



Datos del curso

Nombre en inglés: *Introduction to Engineering Thesis*

Créditos: 6

Horas de trabajo personal: 10

Requisitos: MI5902: Práctica profesional II

Normativa

Según Reglamento de estudios vigente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Introducción al trabajo de título y Trabajo de título conforman el conjunto de actividades finales de Trabajo de titulación.

Artículo 60: Trabajo de Titulación

Se denomina Trabajo de Titulación al conjunto de actividades curriculares finales que permiten el otorgamiento del Título Profesional correspondiente. En el Trabajo de Titulación, el/la estudiante deberá realizar un proyecto profesional o una investigación original, conforme a la exigencia de cada plan de estudio, en cuyo desarrollo debe demostrar su capacidad para trabajar en forma autónoma y planificada, integrando los conocimientos disciplinares. Los informes finales consideran los respectivos resultados de investigación de manera sintética y clara (...).

Introducción al trabajo de título y Trabajo de título conforman el conjunto de actividades finales de titulación para optar al título de Ingeniero/a Civil de Minas.

El **Trabajo de titulación** comprende:

- a) un curso de **Introducción al trabajo de título**, en el cual se define el temario y un plan de trabajo;
- b) un curso de **Trabajo de título** o un curso de Trabajo de Memoria de Título, en el cual el/la estudiante realiza el proyecto definido en el curso de la letra anterior y presenta su informe final;
- c) el **Examen de título**, consistente en la presentación oral del proyecto y su defensa.

El curso de Introducción al Trabajo de Título se registrará por el calendario que informa la Escuela al inicio de cada semestre y se evaluará conceptualmente como sigue: **aprobado (T)** o **reprobado (R)**. En caso de quedar como reprobado, el/la estudiante deberá inscribir nuevamente el curso en el semestre siguiente.

Integridad académica

La integridad académica es fundamental en la formación de las personas. Se espera que los y las estudiantes sean capaces de actuar con honestidad y responsabilidad en todos los ámbitos que involucra su formación académico-universitaria.

En este contexto, los y las estudiantes son capaces de trabajar en forma autónoma, en un proyecto original y novedoso. En primer lugar, gestionan la obtención de un tema que constituya una oportunidad de desarrollar un trabajo de titulación, para luego trabajar en su propuesta de proyecto en un marco de integridad académica, evitando el plagio o copia, citando adecuadamente las fuentes bibliográficas consultadas y sin manipular la información que se presenta.

Propósito del curso

El curso tiene como propósito que el/la estudiante desarrolle una propuesta de proyecto profesional o de trabajo de investigación propio de la ingeniería de minas, con el apoyo de un/a profesor/a guía. En particular, el/la estudiante deberá ejecutar una investigación bibliográfica sobre la naturaleza de un problema relevante de la disciplina, así como determinar y justificar las bases teóricas y metodológicas que serán utilizadas para su resolución.

El/la estudiante trabajará en forma autónoma y presentará en forma sintética y clara sus resultados finales en forma escrita y oral. La propuesta de proyecto profesional o de

trabajo de investigación será desarrollada en el siguiente curso MI6919: Trabajo de Título.

Se espera que el/la estudiante demuestre los siguientes logros:

- ❑ Busca, selecciona y analiza críticamente información proveniente de diversas fuentes bibliográficas (revistas especializadas, congresos, libros, estudios técnicos, etc.) en torno a una problemática específica de la ingeniería de minas, considerando el estado del arte relevante al problema en estudio, como base para su marco teórico.
- ❑ Plantea una propuesta de objetivos de estudio, así como un marco teórico, una metodología, definiendo un plan de trabajo para conseguir los objetivos propuestos mediante una hoja de ruta que considere hitos de avance en el trabajo.
- ❑ Toma decisiones sobre el uso de modelos, herramientas analítico-numéricas y datos, como base para su proyecto a fin de integrar conocimientos de distintas áreas de la ingeniería de minas.
- ❑ Comunica, en presentaciones de avance e informes escritos, el problema a abordar, el estado del arte de la investigación, las bases teóricas y metodológicas a utilizar, demostrando dominio del tema y capacidad de síntesis para exponer con claridad y precisión lo central de su propuesta.
- ❑ Lee, en español y/o inglés, textos académicos y profesionales, para construir el marco teórico de su propuesta de trabajo de titulación, considerando la validez de las fuentes bibliográficas seleccionadas y un análisis crítico de esta.

El curso de Introducción al **Trabajo de título**, en su diseño del proyecto, debería tributar al menos a dos de las siguientes competencias, tanto específicas (CE) como genéricas (CG):

CE1: Analizar datos y elaborar modelos para la caracterización geo-minero-metalúrgica de materiales, recursos minerales y procesos.

CE2: Concebir, diseñar, optimizar e implementar soluciones científico-tecnológicas en explotación de yacimientos, procesamiento de minerales o metalurgia extractiva.

CE3: Diseñar operaciones y proyectos mineros, aplicando conocimientos de ingeniería y gestión.

CE4: Gestionar, coordinar y supervisar de manera sustentable operaciones y proyectos en evaluación de yacimientos, geomecánica, explotación minera, procesamiento de minerales y metalurgia extractiva.

CE5: Evaluar y/u optimizar técnica y económicamente recursos, procesos y proyectos de ingeniería en el ámbito de la industria minera, incorporando las dimensiones sociales, ambientales e interpersonales.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG2: Comunicación en inglés

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés variados tipos de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos de acuerdo a las características de la audiencia.

CG3: Compromiso ético

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.


CG7: Emprendimiento


Identificar y evaluar oportunidades aprovechables para crear e introducir nuevos servicios o productos con valor económico y social, a partir de la toma de decisiones en un contexto complejo de incertidumbre, demostrando motivación e iniciativa en su quehacer.


Metodología de trabajo


Este curso tiene los siguientes componentes:

- a) una **clase informativa** de una hora y media de duración;
- b) **etapa de trabajo personal**: el/la estudiante trabaja en colaboración con su profesor/a guía mediante reuniones periódicas:

 **etapa 1**: búsqueda y definición de un tema de Trabajo de título y de profesor/a guía.

 **etapa 2**: revisión crítica del estado del arte y planteamiento del problema a resolver.

 **etapa 3**: definir en detalle los materiales de estudio (datos, insumos, etc.) y la metodología a utilizar del Trabajo de título; comprender en profundidad el estado del arte en el área, y avanzar con los primeros pasos del desarrollo del Trabajo de Título.

 **etapa 4**: exposición de resultados del trabajo realizado en Introducción al Trabajo de Título.

Evaluación

El curso tiene distintas instancias de evaluación de proceso:

- ❑ Una **exposición oral** de avance a mitad del semestre (semana 8), donde el/la estudiante recibe retroalimentación del trabajo realizado por parte de su profesor/a guía y de una comisión de académicos/as y docentes del Departamento de Ingeniería de Minas.
- ❑ Una **presentación oral** al finalizar el semestre (semana 14), frente al/la profesor/a guía y una comisión de académicos/as y docentes del Departamento de Ingeniería de Minas.
- ❑ Un **informe final** (semana 15) de la propuesta de trabajo de titulación que incluya:
 - título del trabajo a desarrollar;
 - planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, alcances, hipótesis de trabajo;
 - antecedentes y revisión crítica del estado del arte;
 - materiales y metodología a utilizar;

- resultados esperados; posibles resultados preliminares;
- plan de trabajo (Carta Gantt) de las actividades a desarrollar durante el semestre de Trabajo de título;
- referencias bibliográficas
- recursos requeridos y disponibilidad de estos. Si el Trabajo de titulación contempla un desarrollo experimental, se debe incluir una carta de compromiso del laboratorio donde se desarrollará esta etapa.

El curso se evalúa como Aprobado o Reprobado (sin nota numérica). El requisito de aprobación es que la propuesta de proyecto profesional o investigación corresponda a un trabajo de nivel suficiente cuyo desarrollo sea factible dentro de los recursos disponibles y de los plazos y nivel de exigencia del curso MI6919, hecho que será evaluado por el/la profesor/a guía y el Comité de titulación.

La aprobación del curso es condicional a la aprobación del Trabajo de Título (MI6919) y el examen de título.

Cronograma de actividades

N° semana	Actividad	Duración [Hrs]	Entregables
1	Clase 1: clase informativa sobre los procesos y requisitos para temas de trabajo.	1, 5	
1 - 3	Etapas 1: búsqueda de un tema y profesor/a guía.	18, 5	→ Identificación de un tema de trabajo de título y proposición de profesor/a guía.
4 - 8	Etapas 2: análisis crítico del estado del arte, preparación y redacción de una propuesta de tema (objetivos, alcances e hipótesis de trabajo). Seminario 1: Biblioteca Central Estrategias de Búsqueda y Recursos Bibliográficos.	50	→ Seminario 1: Biblioteca Central Estrategias de Búsqueda y Recursos Bibliográficos (semana 6, 1 hora). → <i>Presentación de avance:</i> revisión del estado del arte, planteamiento del problema, objetivos, alcances e hipótesis de trabajo del trabajo. → Exposición oral (semana 8).
9 - 13	Etapas 3: desarrollo del marco teórico, materiales de estudio, propuesta metodológica, resultados preliminares, planificación del Trabajo de Título (carta Gantt, resultados esperados, recursos necesarios, entre otros). Seminario 2: Hablemos sobre Plagio. Uso de citas y referencias Bibliográficas en norma APA.	50	Seminario 2: Hablemos sobre Plagio. Uso de citas y referencias Bibliográficas en norma APA (semana 9, 1 hora).
14 - 15	Etapas 4: exposición de resultados del trabajo realizado.	20	Presentación final: propuesta de trabajo de título. → Exposición oral (semana 14) e informe escrito (semana 15).

Estructura del informe

Estructura	Contenido	Número de páginas sugeridas
1. Portada	<p>En la portada del informe final se debe indicar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Título del trabajo. ➔ Nombre del/la estudiante. ➔ Nombre de profesor/a guía ➔ Fecha de entrega del informe. 	1
2. Resumen	<p>Enunciar el problema a abordar, la motivación, los objetivos y alcances del estudio, las hipótesis de trabajo, la metodología propuesta y los resultados esperados.</p>	0,5
3. Introducción	<p>Contextualizar al lector con la importancia y motivación del tema de trabajo de titulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Describir el problema específico del área de la ingeniería de minas que se abordará durante el trabajo de titulación. 	2 - 3
4. Objetivos, alcances e hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Describir el objetivo general y los objetivos específicos a resolver durante el trabajo de titulación. ➔ Definir los alcances que acotan la propuesta de trabajo de titulación. ➔ Describir las hipótesis en las que se sustenta el trabajo de titulación. 	1 - 2
5. Antecedentes y estado del arte	<p>Documentar el estado del arte a través de una revisión bibliográfica crítica del tema que motiva el proyecto profesional o de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Indicar la brecha de conocimiento en la que se inserta el trabajo de titulación. ➔ Elaborar también sobre el trabajo previo desarrollado y el levantamiento de datos o el desarrollo de modelos que permitan abordar el problema específico. 	2 - 5
6. Materiales y metodología	<p>Describir el marco teórico, los materiales de estudio (datos, insumos, etc.) y la metodología de trabajo para alcanzar los objetivos (general y específicos).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Proponer alternativas metodológicas y sus posibles ventajas y limitaciones. 	3 - 5

	→ Argumentar respecto del uso de la metodología seleccionada.	
7. Resultados preliminares	<p>Describir los resultados preliminares alcanzados durante el semestre, si los hubiera.</p> <p>→ Discutir posibles cambios metodológicos sugeridos a partir de estos resultados.</p>	1 - 3
8. Plan de trabajo	<p>Planificar los hitos y actividades calendarizadas (Carta Gantt) en torno a la propuesta de trabajo profesional o de investigación.</p> <p>→ Definir los resultados esperados, así como los recursos necesarios para materializar el trabajo propuesto (datos, insumos, desarrollos experimentales, etc.).</p>	1 - 2
9. Referencias	Las fuentes de información consultadas para la realización de la propuesta.	--
10. Anexos	<p>En esta sección se puede incluir material adicional de apoyo al informe, tales como figuras, código fuente, fotografías de terreno. Este acápite es optativo.</p> <p>→ Si el trabajo propuesto contempla un desarrollo experimental, incluir una carta de compromiso del laboratorio donde se desarrollará esta etapa.</p>	--

Formato del informe

- Hoja tamaño carta
- Texto justificado a ambos lados (2,5 cm de márgenes)
- Fuente Times New Roman, tamaño 11, interlineado 1,5.

Recursos bibliográficos

- [1] Al-Atabi, M. (2014) Think like an engineer: Use systematic thinking to solve everyday challenges & unlock the inherent values in them. CreateSpace Independent Publishing Platform, 252 p.
- [2] Albuquerque, U.P. (2015) Speaking in public about science: A quick guide for the preparation of good lectures, seminars, and scientific presentations. Cham: Springer.
- [3] Becerra, N., Sandoval, C., Zamora, S., Núñez, C., 2019. Guías para escribir el Trabajo de Título en Ingeniería Civil en Minas. Laboratorio Armadillo, FCFM, Universidad de Chile.
Disponible en https://armadillolab.ing.uchile.cl/wp-content/uploads/2021/01/Gu%C3%ADas_FIDOP_DIMIN_FIDOP_2017-20_REF.pdf
- [4] Hernández, C., González, L., Núñez, C., Sologuren, E. (2022) Manual de normalización de formato y escritura de la memoria o tesis. Laboratorio Armadillo, FCFM, Universidad de Chile. Disponible en <https://libros.uchile.cl/index.php/sisib/catalog/book/1288>
- [5] Sologuren, E., Núñez, C., Becerra, N., Zamora, S., Galdames, A., Sepúlveda, S., Morgado, P., Sandoval, C., Lillo-Fuentes, F., Cornejo, Y. (2020) Leer, hablar y escribir de manera efectiva en contextos académicos: Consejos de Armadillo Lab para las ciencias e ingeniería. Laboratorio Armadillo, FCFM, Universidad de Chile.
Disponible en <https://armadillolab.ing.uchile.cl/manuales/manual1/>
- [6] Young, T.M. (2005) Technical writing A-Z: a commonsense guide to engineering reports and theses. British English Edition, ASME Press, 240 p.

Datos generales sobre la elaboración del programa

Vigencia	Otoño, 2024
Elaborado por:	Xavier Emery
Validado por:	Validación entre pares: Gonzalo Montes, Luis Felipe Orellana, CTD de Ingeniería de Minas
Revisado por:	Área de Gestión Curricular